

# 在宅医療助成 勇美記念財団

2012（平成 24）年度（前期）一般公募

完了報告書

## 『在宅摂食・嚥下障害患者のリハビリテーションと 予防プログラム開発に関する研究』

申請者：若林和枝

所属：恩賜財団 済生会神奈川県病院 看護部 看護師

所属機関所在地：神奈川県横浜市神奈川区富家町 6-6

共同研究者：清水順市

所属：金沢大学医薬保健学総合研究域 保健学系 教授

共同研究者：古川節子

現所属：医療法人社団元気会 横浜病院 看護部 看護部長

前所属：恩賜財団 済生会神奈川県病院 看護部 副看護部長

提出年月日：平成 25 年 8 月 31 日

## 項目

- I. 研究の背景及び目的
- II. 研究方法及び対象者
- III. 倫理的配慮
- IV. 機器のシステム開発の経過及び研究結果
- V. 考察
- VI. 研究の感想と今後の課題
- VII. 謝辞
- VIII. 引用文献
- IX. 参考資料

## I. 研究の背景及び目的

人が生命を保つためには、口から食物を摂取して栄養を常に補充しなければならない。人は身体的に目立つ機能障害がなくても、身体機能は加齢に伴い徐々に低下がみられる。その代表的な一つの現象として嚥下障害が挙げられる。食物の嚥下は下顎部、頸部、咽頭部（咽頭鼻部、咽頭口部、咽頭喉頭部）に存在する多種の筋による協調運動によって行われる。明確な嚥下障害が確認できれば、嚥下障害のリハビリテーションが実施されるが、中でも、緩徐な筋力低下の出現や嚥下のタイミングが遅延するなど「むせる」現象が日常生活において確認される。このように嚥下障害の兆候が見られた場合は、本人が気を付けるように意識するなどが通常に対応法である。

嚥下障害は、脳実質の損傷である中枢神経損傷や嚥下に関わる筋の損傷でも出現する。嚥下運動に関わる筋として、舌骨上筋群の活動が重要<sup>1)</sup>である。また、舌骨上筋群の筋力強化には呼吸抵抗負荷トレーニングが有効である<sup>2)</sup>と報告されている。人の下顎部や前頸部から嚥下時に発生する筋電図、嚥下音、甲状突起の運動、呼吸周期そして頭部から脳波を記録することが可能である<sup>1,3,4)</sup>。これらの部位から採取できる生体情報に対して、人に侵襲を与えない方法で取得解析して、嚥下障害の予防の一助にすることが可能であると考えた。しかし、舌骨上筋群は解剖学的に個々の筋は小さく、薄いため、正確な筋活動をモニターしにくいことが問題である。そこで、皮膚表面から筋活動のモニターが可能な筋電計と呼吸モニターが同時に可能なトレーニング機器を昨年度開発した。(図1)

在宅での摂食・嚥下障害患者は食事以外の介護を必要とする場合が多く、患者の年齢や理解力、また介護力を配慮したリハビリテーションが必要である。今年度は、その機器の小型応用化を図り、在宅での嚥下訓練指標作成を研究目的とした。



図 1

## Ⅱ．研究方法及び対象者

生体情報は、下記の機器を連結して筋電位・頸部の状態及び顔面の表情をモニター画面に表示させるシステムを開発し取得した。

パーソナルコンピュータ：ICONIA/W5（ACER社）

小型無線多機能センサー：TSND121（株）ATR-Promotions）

筋電計：筋電アンプ TS-EMG01（株）インタークロス）

パーソナルコンピュータの ICONIA/W5（ACER社）の OS は Window8 で作動しており、モニター画面はタッチパネル方式であるため指での操作が可能である。さらにキーボードとモニターが分離できるので、タブレット PC として利用できる。今回はこの機能を活かしてタブレット型装置として用いた。（図 2）

小型無線多機能センサーは大きさが 50×37×12mm、重量は 22g（電池含む）である。筋電アンプ TS-EMG01 は 39×29×13mm、重量は 10g（電池含む）である。筋電位は有線の連結で小型無線多機能センサーへ伝達され、小型無線多機能センサーからタブレットへは無線（Bluetooth）で情報が伝達される。

筋電アンプのサンプリング周波数は 1kHz であり、このアンプで電位を 1,000 倍に増幅している。



図 2

今回は、プレテストを研究協力者数名に実施後、在宅患者 1 名への使用を開始した。

### Ⅲ. 倫理的配慮

対象者には書面にて研究目的、方法、自由意思での参加であること、個人情報保護を説明し同意を得た。本研究は個人情報保護法並びに疫学研究に関する倫理指針に則って行われたものであり、金沢大学医学倫理委員会の承認を受けている。(承認番号 175)

### Ⅳ. 機器のシステム開発の経過及び研究結果

一昨年開発した図1にある筋電計の正面右側は筋電位増幅計であり、筋電位量をLEDランプの点灯により、フィードバックすることが可能である。さらに微調整用のボリュームが設置され、電位量(閾値)を調整することが出来る。左側は呼吸モニターとなっている。吸気は赤色LEDランプ、呼気は緑色LEDランプの点灯により、呼吸量のフィードバックも可能である。

しかし、この方法では筋電位が出現していることは確認されるものの、対象者自身が「どのような動きをした時に筋電位が出現するか」をつかむことができない状況であった。

今回の機器は、対象者は嚙下運動より頸部から発生する筋電位波形を見ながら、さらに表情及び頸部の動きを見ながら運動が可能となる。また、タブレットに装備されているカメラの角度すなわちタブレットの角度を移動させることにより、自分の見たいところを映し出すことが可能となっている。この機種ではデータを保存することが可能であり、経時的变化を追うことも出来る。(図3)

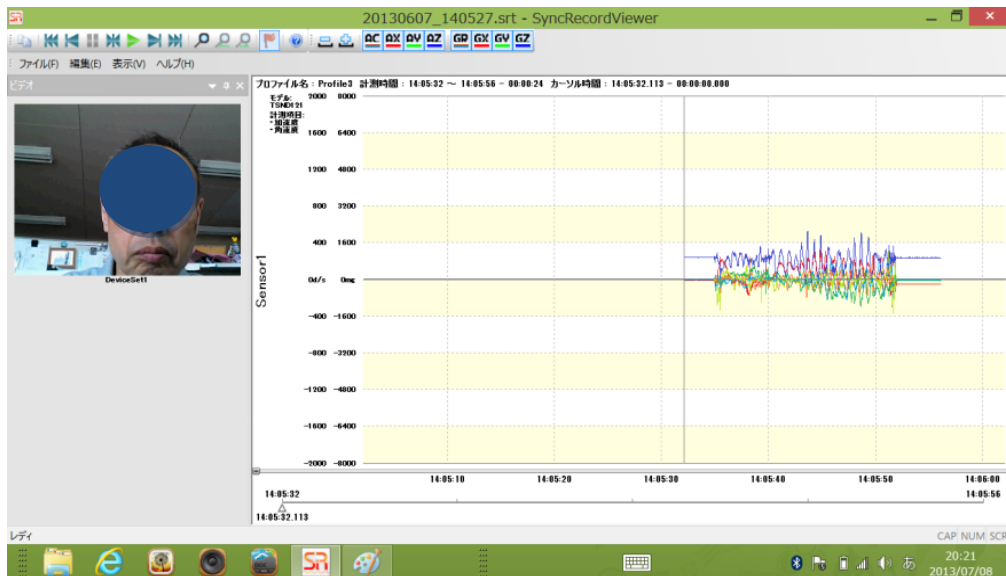


図3 タブレット PC 表示画面

そこで在宅患者の 90 歳代女性に使用を開始した。対象者は、時々汁ものを飲んだ時にむせることがあるが、運度麻痺や日常生活に支障をきたす身体的な症状はなかった。

開発した機器を使用し、訓練プログラム（参考資料参照）は、プレテストを行った研究協力者から得られた結果を基に作成した内容を行ったところ、対象者からは「これまでは、運動をさせられていたが、この方法は自分から運動をしていくという感じがある」との感想が得られ継続性の高いことが示された。（図 4）



図 4

## V. 考察

これまで、嚥下障害者のリハビリテーションは、対象者は訓練させられていたという立場であったが、今回の方法は筋電位と頸部の動きの両者を画像上で視覚的フィードバックが可能となり、自分が訓練を行なっているという意識を向上させることが可能となった。さらには、電子機器の発達により、対象者への身体的負担が軽減することで心理的負担も同時に軽減することができた。

嚥下障害の原因は中枢神経系に問題を有している場合は、神経の回復を待たなければならない。しかし、「時々むせる」ことや「飲みにくい」などの嚥下障害においては、嚥下に関与する末梢性の筋収縮の問題として、廃用性の筋力低下や嚥下のタイミングなどが挙げられる。

嚥下リハビリテーションにおいて、筋活動の促しは間接訓練の分類になる。この訓練は現時点において、いつどのような方法で行うと効率的であるか等の明確な提示ができていない。高齢者において筋収縮時間が延長し、さらに嚥下障害を有するとさらに咽頭期が延長していることがわかっている<sup>4)</sup>。一般的に嚥下に関わる筋活動を促すための運動はメンデルゾーン手技<sup>5,6,7)</sup>が用いられている。この手技の効果に対する報告はない。以上のように嚥下に関する筋電位においては、若年者と高齢者の比較<sup>4)</sup>はあるが、その筋活動、筋収縮の効果に関する報告がない。摂食・嚥下機構は神経・筋の協調性が存在して成立している。そのために効果期である筋活動そのものが重要である。今後は、この領域において訓練プログラムの発展が望まれる。

## VI. 研究の感想と今後の課題

今回の研究では、機器の小型応用化を目的とし、当初携帯電話（スマートフォン）へのシステム開発を行ったが、開発経過の中でこの機器を高齢者が使用するに当たっての問題に直面した。それは高齢者の視力低下（老眼を含む）である。視力低下は40～50歳ぐらいから始まり、60歳を超すと急激に低下すると言われている。視野も上下方向に狭くなるため、頭上や足元が見えにくくなる。空間の奥行きなどを覚知する立体視の能力も、視力の低下と共に確実に低下する。単に小型化を図っても、実際に使用することが予測される高齢者にとっては、使用しにくい機器となることが分かった。そこでタブレット型端末へのシステム開発へと変更した。

残された課題として、電極の装着がある。現在は慣れるまで介助者が必要である。今後カラータイプでドライ電極を応用することにより、装着が自分で可能となり負担が軽減出来る。また、コンピュータ上のソフトの簡略化により、操作をしやすくする研究が必要である。

嚙下訓練の実施時には、対象者の集中力や疲労度に配慮した時間配分を考慮し、さらに他の生活関連動作や、社会的・認知コミュニケーション能力の向上にも合わせてアプローチすることも重要である<sup>8)</sup>と報告されている。前述の点を考慮しながら、今後は対象数を増やしデータを蓄積することにより、嚙下に関わる筋（群）活動の訓練プログラムを改良したいと考えている。

## VII. 謝辞

今回の研究にご協力を頂いた対象者の皆様と、関係施設の職員の皆様に深謝致します。

本研究は、在宅医療助成勇美記念財団の2012年度前期（一般公募）の研究助成を受けて行われた。

## VIII. 引用文献

- 1) 中村文, 今泉敏: 予告の適否が飲料の嚥下運動に及ぼす影響 — 嚥下音および表面筋電図を介した検討— 日本摂食・嚥下リハビリテーション学会雑誌. 15, 264-273, 2011
- 2) 福岡達之, 杉田由美, 川阪尚子, 吉川直子, 野崎園子, 寺山修史, 福田能啓, 道免和久. 呼気抵抗負荷トレーニングによる舌骨上筋群の筋力強化に関する検討. 日本摂食・嚥下リハビリテーション学会雑誌 2011; 15; 174-182.
- 3) 清水順市, 杉山みち子, 五味郁子, 他: 高齢者の嚥下における下顎部筋活動の呼吸周期. 神奈川県立保健福祉大学誌 2, 1-7, 2005
- 4) 清水順市, 杉山みち子, 五味郁子, 他: 老年嚥下障害者における嚥下咽頭期の特性. OTジャーナル 41, 309-312, 2007
- 5) 藤島一郎. 脳卒中の摂食・嚥下障害. 医歯薬出版, 2004.
- 6) 藤島一郎. 動画でわかる摂食・嚥下リハビリテーション. 中山書店, 2004.
- 7) 向井美恵, 鎌倉やよい. 摂食・嚥下障害の理解とケア. 学習研究社, 2003.
- 8) 若林和枝, 清水順市. 摂食・嚥下障害への取り組み - 長期間の経管栄養から経口摂取が可能となった一事例 -. 第 37 回日本看護学会論文集—老年看護—. 139 - 141. 2006.



## Ⅸ. 参考資料

### 【嚙下に関わる筋（群）活動の訓練プログラムと留意点】

- ① 筋電電極の貼付部位は下顎部、舌骨上部、左右と一方とする。
- ② 電極は鏡を見ながら行うことにより、一人で可能となる。電極の接着力が弱い場合はテープで固定する。
- ③ 採取する目的筋は筋腹が小さいため、一筋を採取できないため筋群としてとらえる。
- ④ 嚙下状態を仮定し筋収縮を発生させるので、空嚙下の要領で開始する。
- ⑤ 持続時間を延長することを求めるので、事前に呼吸法を実施する。
- ⑥ 甲状軟骨部の指を当て、拳上を確認しながら行う。
- ⑦ 対象者の全身状態に合わせて実施するが、一回の訓練時間は5分程度にする。
- ⑧ 一日に数回（午前2回、午後2回）実施する。（疲労度や状態に応じ回数は増減させる）
- ⑨ 疲れたら休憩を入れる。連続で行わない。